



IFW

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of: **SAKAUE, Mikio, et al.**

Group Art Unit: **Unassigned**

Serial No.: **10/710,127**

Examiner: **Unassigned**

Filed: **June 21, 2004**

**P.T.O. Confirmation No.: 4126**

For. **SPREAD SPECTRUM COMMUNICATION SYSTEM RECEIVING DEVICE**

**CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Date: June 22, 2004

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application is hereby requested for the above-identified application, and the priority provided in 35 U.S.C. 119 is hereby claimed:

**Japanese Appln. No. 2003-347565, filed September 1, 2003**

In support of this claim, the requisite certified copy of said original foreign application is filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the applicants have complied with the requirements of 35 U.S.C. 119 and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of said certified copy.

In the event that any fees are due in connection with this paper, please charge our Deposit Account No. 01-2340.

Respectfully submitted,

ARMSTRONG, KRATZ, QUINTOS,  
HANSON & BROOKS, LLP

William L. Brooks

Attorney for Applicant

Reg. No. 34,129

WLB/mla  
Atty. Docket No. **040284**  
Suite 1000  
1725 K Street, N.W.  
Washington, D.C. 20006  
(202) 659-2930



**23850**

PATENT TRADEMARK OFFICE

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 3 年    9 月    1 日  
Date of Application:

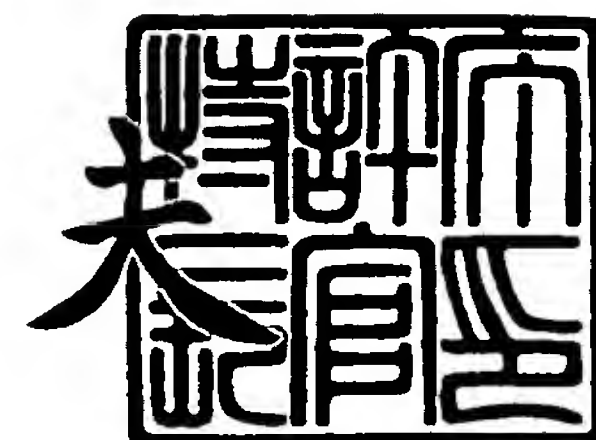
出 願 番 号                      特 願 2 0 0 3 - 3 4 7 5 6 5  
Application Number:  
[ST. 10/C]:                      [ J P 2 0 0 3 - 3 4 7 5 6 5 ]

出 願 人                      ジーコム株式会社  
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 0 月 3 1 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願  
【整理番号】 2003-001  
【提出日】 平成15年 9月 1日  
【あて先】 特許長官 殿  
【発明者】  
    【住所又は居所】 東京都大田区池上 6 丁目 1 番 7 号 ジーコム株式会社内  
    【氏名】 坂上 幹雄  
【発明者】  
    【住所又は居所】 東京都大田区池上 6 丁目 1 番 7 号 ジーコム株式会社内  
    【氏名】 富島 秀則  
【特許出願人】  
    【識別番号】 593036051  
    【住所又は居所】 東京都大田区池上 6 丁目 1 番 7 号  
    【氏名又は名称】 ジーコム株式会社  
    【代表者】 杉原 博夫  
    【電話番号】 03-5748-1992  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1

## 【書類名】 特許請求の範囲

## 【請求項 1】

スペクトラム拡散通信方式の狭帯域妨害周波数を除去する機能を有する受信機であって、受信信号をベースバンド帯域に周波数変換した後これをデジタルデータに変換する A/D コンバータを有し、上記 A/D コンバータでデジタル化した受信信号を CPU、DSP その他デジタル演算回路によって FFT（高速フーリエ変換）を行い、その結果得られる受信信号の周波数スペクトラムから単一周波数および狭帯域の妨害周波数成分を検出しこれ除去した後、これを I-FFT（逆フーリエ変換）で時間軸データに戻して逆拡散および復調するスペクトラム拡散方式の受信機。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 スペクトラム拡散通信方式受信機

【発明の詳細な説明】

【発明の利用分野】

本発明は、スペクトラム拡散方式の通信機における狭帯域妨害信号の除去に関するものである。

【従来技術】

スペクトラム拡散通信は、送信信号をその周波数帯域に比べて非常に広い周波数帯域に拡散して通信を行うものであり、原理的にフェージング特性に優れ、高速通信が可能であることなどから、携帯電話や無線 LAN など近年その利用分野が広がっている。

その特徴を活かし国内電波法に定められるところの微弱電波を利用した無線通信機器においてもスペクトラム拡散方式を採用することで無線通信の利用分野が更に広がるのが期待されるが、携帯電話などのように特定の通信サービスのために設けられた周波数帯域を持たない微弱電波では、妨害特性が重要な課題となる。

特に占有周波数帯域幅が広いスペクトラム拡散方式では、その帯域内に狭帯域あるいは単一周波数の妨害電波が存在する確率が高くなり、これらを排除することが必要となる。またこのような妨害特性の向上は、微弱電波に限らず通信品質の向上という意味でスペクトラム拡散通信方式にとって有効な手段となる。

このような妨害信号の除去については従来から考案されており、それには特許第 2 7 5 3 5 6 5 号、特開平 2 - 1 8 2 0 4 5 などがある。しかしこれらの技術では、妨害信号の検出手段が複雑であり安価に装置を構成できない。また周波数が離れて存在する複数の狭帯域もしくは単一周波数の妨害があった場合、すべての妨害を除去することは不可能である。

【発明が解決しようとする問題】

本発明は、複数の狭帯域妨害が除去できるスペクトラム拡散通信方式の受信機を提供することであり、妨害信号の除去をデジタル処理することにより IC 化が容易になり性能が安定して安価なスペクトラム拡散通信方式の受信機を提供するものである。

【問題を解決するための手段】

本発明は、スペクトラム拡散方式の受信機で狭帯域妨害信号を除去するために受信信号を FFT し、周波数スペクトラムに変換した状態で妨害信号の検出および除去を行い、これを逆 FFT することで妨害信号が除去された受信信号を得るものである。妨害信号の検出および除去をすべてデジタル化し装置の IC 化を容易にするものである。

【発明の実施例】

以下に本発明の一例を説明する。図 1 は本発明の実施例をブロックダイアグラムで表したものである。アンテナ (1) から入力された高周波信号は、バンドパスフィルタ (2) によって不要な周波数帯域を除去し、ローノイズアンプ (3) によって増幅される。ミキサー (4) は、受信信号をローカル発振器 (5) の出力と混合して周波数変換を行う。この例は、ダイレクトコンバージョン方式であるからローカル発振器 (5) の周波数は受信周波数に等しく、高周波受信信号は直接ベースバンド信号に変換される。ベースバンド信号は可変利得増幅器 (6) によって増幅されローパスフィルタ (7) で不要高周波を除去して A/D コンバータ (8) に入力される。A/D コンバータによりデジタルデータに変換された受信信号 (時間軸データ) を FFT (高速フーリエ変換) (11) で周波数軸データに変換し、単一周波数もしくは狭帯域妨害信号のスペクトラムを検出する。検出された妨害信号のスペクトラムを除去した後、I-FFT (逆高速フーリエ変換) (13) で再び時間軸データに戻す。妨害成分が除去された受信信号は、逆拡散処理 (14) されてから復調 (15) される。

バッファ (9) はデュアルページメモリであり、これは FFT、ノイズ除去、I-FFT がバッチ処理になるため、これらの処理時間の間に連続して入力されるデジタル受信信号を一時的に保存しておき受信信号が欠落しないように設けるものである。



図 1 の点線で囲まれたバッファ (9)、レベル検出 (10)、FFT (11)、ノイズ除去 (12)、I-FFT (13)、逆拡散処理 (14)、復調 (15) はすべてデジタル回路で構成される。

次に妨害信号の検出および除去の動作について説明する。なお可変利得増幅器 (6) の利得制御に関しては、復調回路の基本的動作であり本発明の主たる要素ではないので説明を省略する。図 2 は、受信信号のスペクトラムを表したものである。 $f_0$  を中心として  $\pm f_s$  にスペクトラム拡散されたところに単一周波数  $f_{i1}$ 、 $f_{i2}$ 、 $f_{i3}$  の妨害信号が重畳されている。これを前述のダイレクトコンバージョンの例でベースバンド信号に周波数変換すると図 3 のようになる。すなわち拡散された信号は、周波数 0 Hz から拡散周波数  $f_s$  までの帯域を持ち、妨害信号は、 $|f_{ix} - f_0|$  に周波数変換される。図 1 の A/D コンバータのデジタルデータを FFT 処理することは、図 3 のスペクトラムをデジタル演算で求めることであり、このスペクトラムから単一周波数の妨害信号の有無やその周波数を読み取ることは容易である。さらにこのスペクトラムから妨害信号周波数成分を除去することも可能である。

図 4 は上記スペクトラムから妨害周波数成分を除去した状態を示しており、これを逆 FFT することで妨害の無い受信信号を再生できる。その後は逆拡散、復調という通常のスペクトラム拡散通信受信機と同様のプロセスで受信データが得られる。

これまでは原理を説明するために省略してあるが、実際の FFT 処理においては有限かつ離散的なデータに対してフーリエ変換を行うため本来存在しない周波数スペクトル (サイドローブ) が発生して周波数分解能が低下し、妨害周波数成分の検出および除去に支障が出る。これを防ぐために FFT 処理をするデジタルデータに適切な窓関数の乗算を行っている。

窓関数の乗算のため FFT で求められた周波数スペクトラムから妨害周波数成分を除去して逆 FFT した場合に得られる時間軸波形は、窓関数が乗じられたものであり、正確に受信信号波形を再生するためにはこれに逆窓関数の乗算が必要である。しかしこの後行われる復調処理に必要なのは逆拡散結果の信号の正負の符号のみであり、逆窓関数の乗算は省略しても問題はない。特に FFT のためのデータをサンプルする時間幅をデータの 1 ビット分の時間幅の整数分の一に選べば、逆拡散結果の軟判定を考慮した場合には効果的である。

本発明は回路構成としては複雑になるが、すべてデジタル回路で構成されるため IC 化が容易であり量産効果による低価格化が期待できる。

#### 【発明の効果】

スペクトラム拡散通信では拡散率を高くすれば単一周波数妨害に対する除去率も向上するが、それは同時に周波数占有帯域幅を広げることになる。微弱電波で無線通信を行う場合は、他の通信機器の出す電波や電子機器からの輻射ノイズなど単一周波数および狭帯域の妨害波が存在することを前提として考えなければならないので、周波数占有帯域幅を広げることはこれらのノイズの影響をより多く受ける可能性がある。従って本発明によって上記の単一周波数および狭帯域ノイズを除去できれば微弱電波によるスペクトラム拡散通信の通信品質の向上が可能になり、無線通信の利用範囲を広げることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明のスペクトラム拡散方式受信機のブロックダイアグラム

【図 2】 拡散信号と妨害信号のスペクトラム

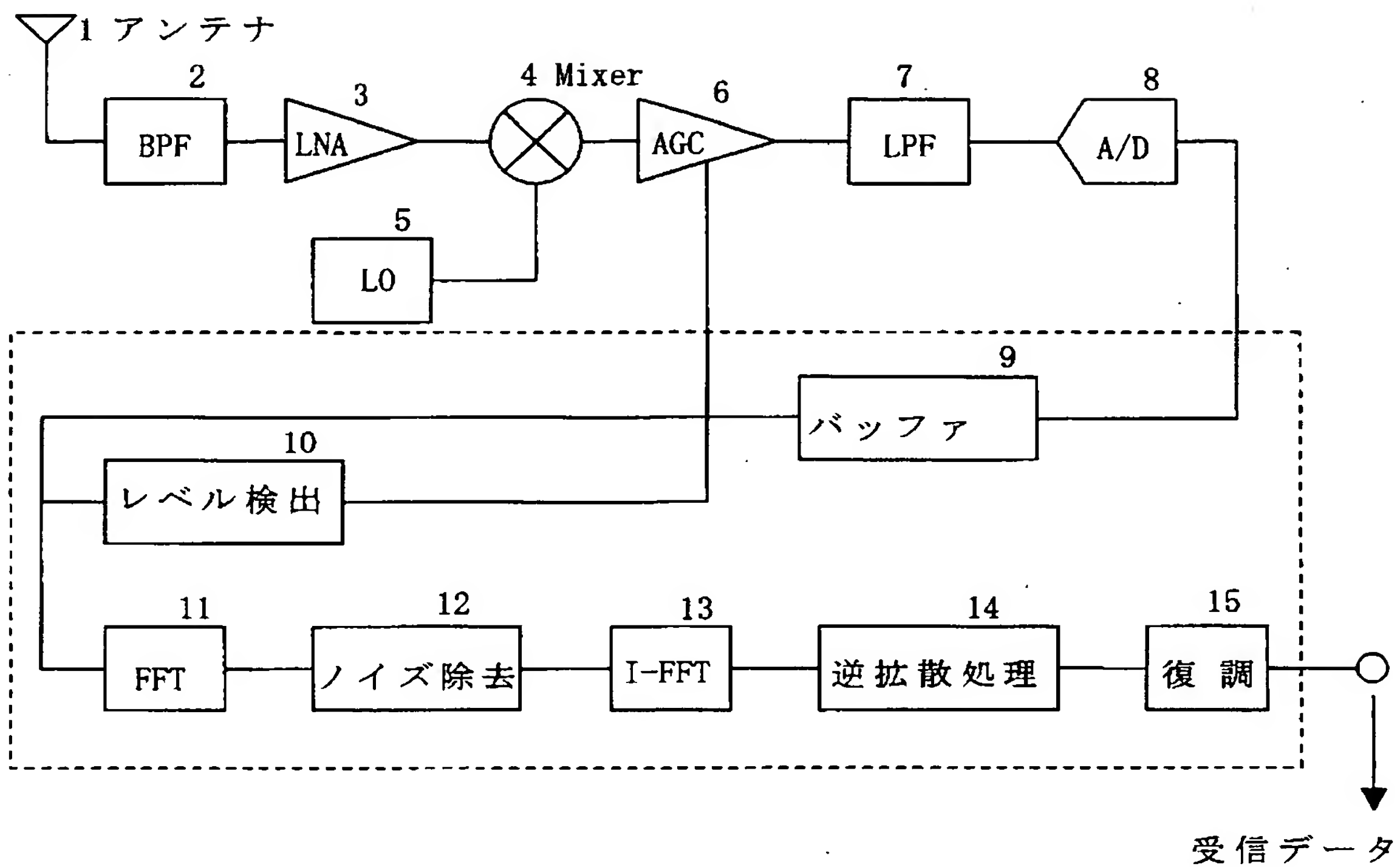
【図 3】 ベースバンド帯域に周波数変換された拡散信号と妨害信号のスペクトラム

【図 4】 妨害信号を除去したベースバンド信号のスペクトラム

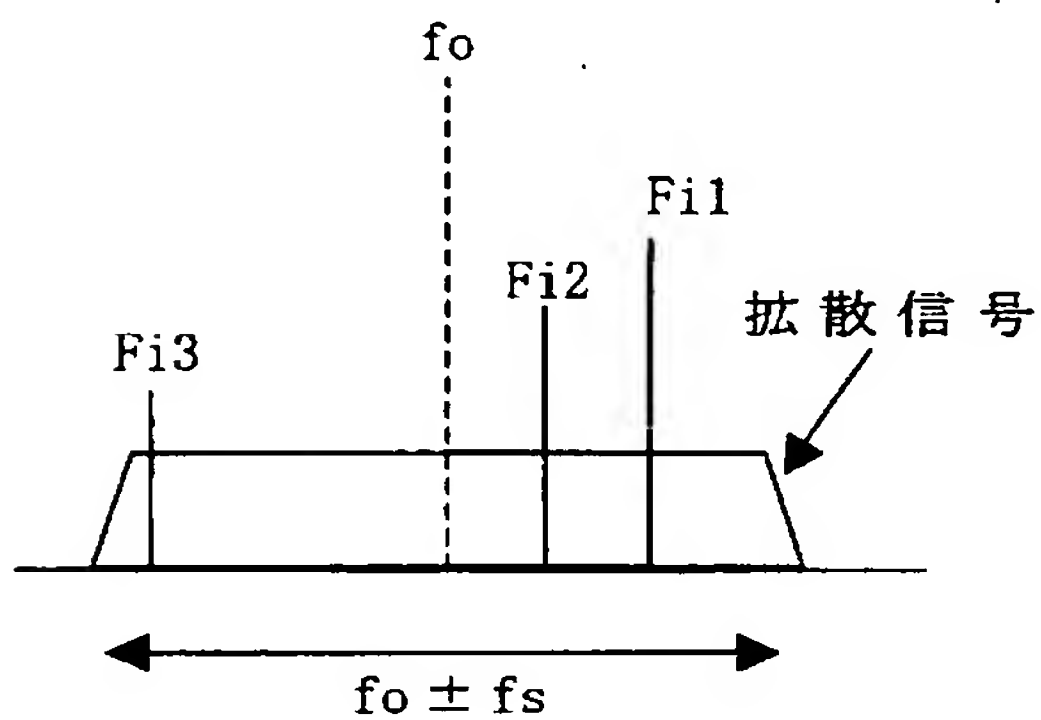
#### 【符号の名称】

- |                        |                     |             |
|------------------------|---------------------|-------------|
| 1 はアンテナ                | 2 はバンドパスフィルタ        | 3 はローノイズアンプ |
| 4 はミキサー                | 5 はローカル発振器          | 6 は可変利得増幅器  |
| 7 はローパスフィルタ            | 8 は A/D コンバータ       | 9 はバッファ     |
| 10 はレベル検出              | 11 は FFT (高速フーリエ変換) | 12 はノイズ除去   |
| 13 は I-FFT (逆高速フーリエ変換) | 14 は逆拡散処理           | 15 は復調      |

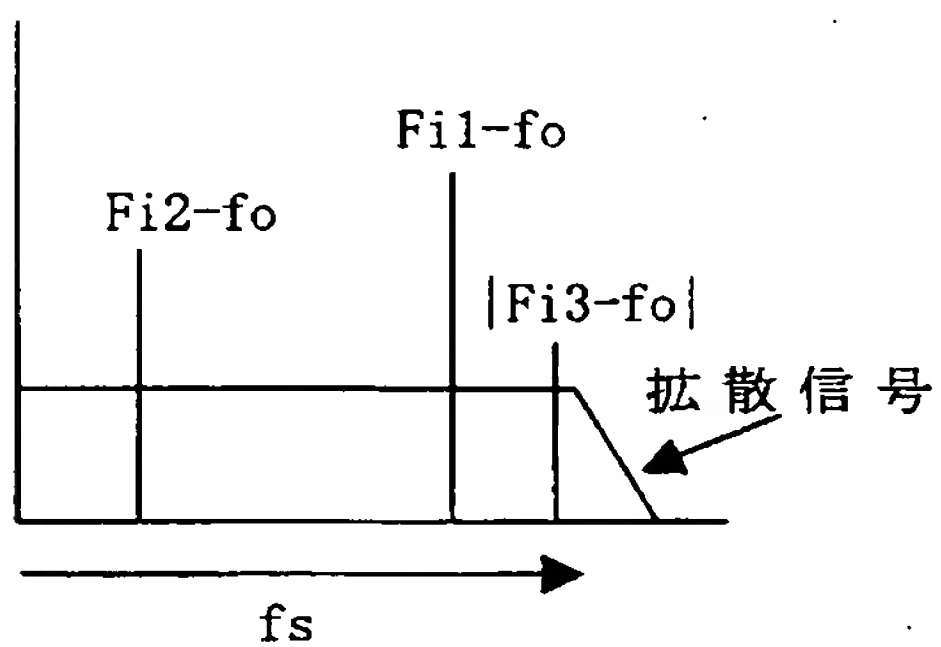
【書類名】 図面  
【図 1】



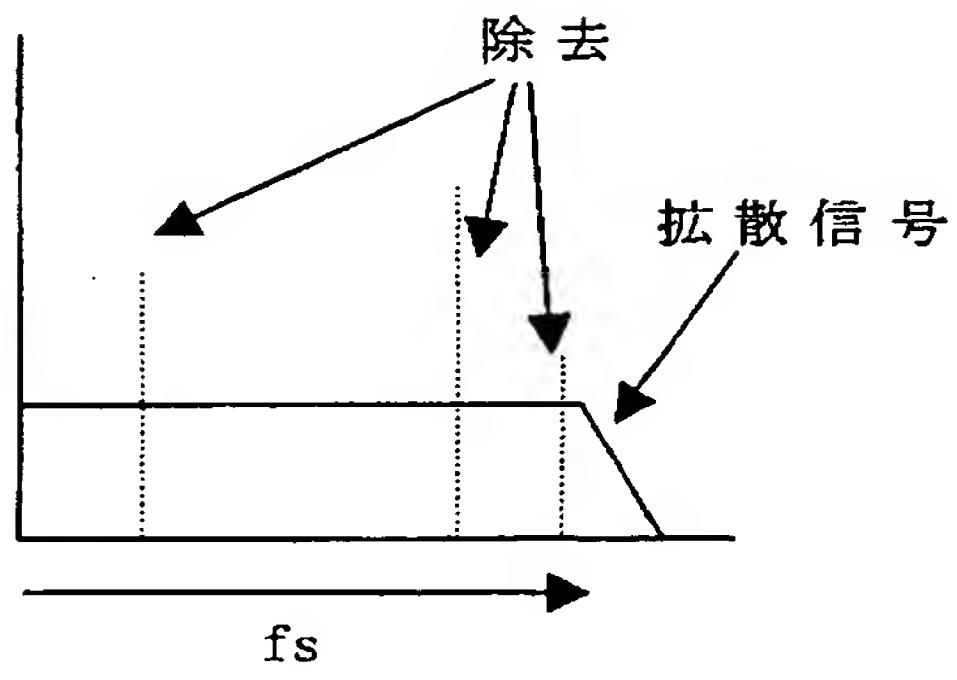
【図 2】



【図 3】



【図 4】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 簡単な構成で狭帯域妨害に強いスペクトラム拡散通信方式の受信機を提供することであり、主要な構成要素をデジタル処理することにより I C 化が可能で、性能が安定して安価なスペクトラム拡散通信方式の受信機を提供すること。

【解決手段】 狭帯域妨害信号を除去するために受信信号を F F T し、周波数スペクトラムに変換した状態で妨害信号の検出および除去を行い、これを逆 F F T することで妨害信号が除去された受信信号を得る。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 3 4 7 5 6 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 5 9 3 0 3 6 0 5 1 ]

1. 変更年月日

1 9 9 3 年 2 月 2 3 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都大田区池上 6 丁目 1 番 7 号

氏 名

ジーコム株式会社